

DOCUMENT RESUME

ED 279 550

SE 047 831

TITLE Grade 12 Diploma Examination: Physics 30. January 1987 = Examen en vue du Diplome Douzieme Annee: Physique 30. Janvier 1987.

INSTITUTION Alberta Dept. of Education, Edmonton.

PUB DATE Jan 87

NOTE 55p.; For June 1986 examinations see ED 273 476.

PUB TYPE Tests/Evaluation Instruments (160) -- Multilingual/Bilingual Materials (171)

LANGUAGE English; French

EDRS PRICE MF01/PC03 Plus Postage.

DESCRIPTORS Foreign Countries; *Grade 12; High Schools; *Physics; Science Education; *Science Tests; *Secondary School Science

IDENTIFIERS *Alberta

ABSTRACT

Physics 30 is a twelfth-grade physics course for students in Alberta, Canada. This document is the major examination for the course. Both English and French versions of the test are provided. Intended for administration during January, 1987, it contains 56 multiple-choice questions and three written-response questions. Two-and-one-half hours are allowed for completing the test. No answer key is included since scoring is done by the provincial education department. (ML)

* Reproductions supplied by EDRS are the best that can be made *
* from the original document. *

ED279550

SE 047 831

U.S. DEPARTMENT OF EDUCATION
Office of Educational Research and Improvement
EDUCATIONAL RESOURCES INFORMATION
CENTER (ERIC)

☒ This document has been reproduced as
received from the person or organization
originating it.

☐ Minor changes have been made to improve
reproduction quality.

- Points of view or opinions stated in this docu-
ment do not necessarily represent official
OERI position or policy.

"PERMISSION TO REPRODUCE THIS
MATERIAL HAS BEEN GRANTED BY

L. Holadko

TO THE EDUCATIONAL RESOURCES
INFORMATION CENTER (ERIC)."



EXAMEN EN VUE DU DIPLÔME DOUZIÈME ANNÉE

Physique 30

Janvier 1987

Alberta
EDUCATION

TOUTE REPRODUCTION DE CE DOCUMENT SOUS QUELQUE FORME QUE CE SOIT
OU SON UTILISATION À DES FINS AUTRES QUE CELLES AUTORISÉES ET
PRÉVUES PAR ALBERTA EDUCATION SONT FORMELLEMENT INTERDITES.

EXAMEN EN VUE DU DIPLÔME
PHYSIQUE 30

DESCRIPTION

Durée: Deux heures et demie

Total des points possible: 70

C'est un examen À LIVRE FERMÉ qui comprend deux parties:

PARTIE A: 56 questions à choix multiples dont chacune vaut 1 point.

PARTIE B: Trois questions à répondre par écrit pour un total de 14 points.

Un livret de données de physique vous est fourni comme référence. Vous pouvez utiliser des calculatrices approuvées.

INSTRUCTIONS GÉNÉRALES

Inscrivez votre nom et autres renseignements sur la feuille de réponses comme vous l'indique le surveillant.

Pour les questions à choix multiples, lisez-les attentivement et choisissez, parmi les réponses proposées, celle qui complète LE MIEUX l'énoncé ou répond LE MIEUX à la question. Trouvez le numéro de cette question sur la feuille de réponses et remplissez l'espace qui correspond à votre choix. UTILISEZ SEULEMENT UN CRAYON HB.

Exemple

Feuille de réponses

Cet examen porte sur la matière suivante

- A. Chimie
- B. Biologie
- C. Physique
- D. Mathématiques

A	B	C	D
①	②	●	④

Si vous voulez changer votre réponse, veuillez d'abord effacer votre première réponse complètement.

Pour les questions à répondre par écrit, lisez-les attentivement, indiquez tous vos calculs et écrivez votre réponse dans la partie réservée à cet effet dans le livret d'examen.

NOTE: Les pages perforées à l'arrière du livret peuvent être détachées et utilisées pour le brouillon.

NE PLIEZ NI LA FEUILLE DE RÉPONSES NI LE LIVRET D'EXAMEN.

Le surveillant ramassera les feuilles de réponses et les livrets d'examen qu'il fera parvenir à Alberta Education.

JANVIER 1987

PARTIE A

INSTRUCTIONS

Il y a 56 questions à choix multiples dans cette partie de l'examen et chacune d'elles a une valeur d'un point. Utilisez la feuille de réponses séparée qui vous est fournie et suivez les instructions spéciales qui y sont données.

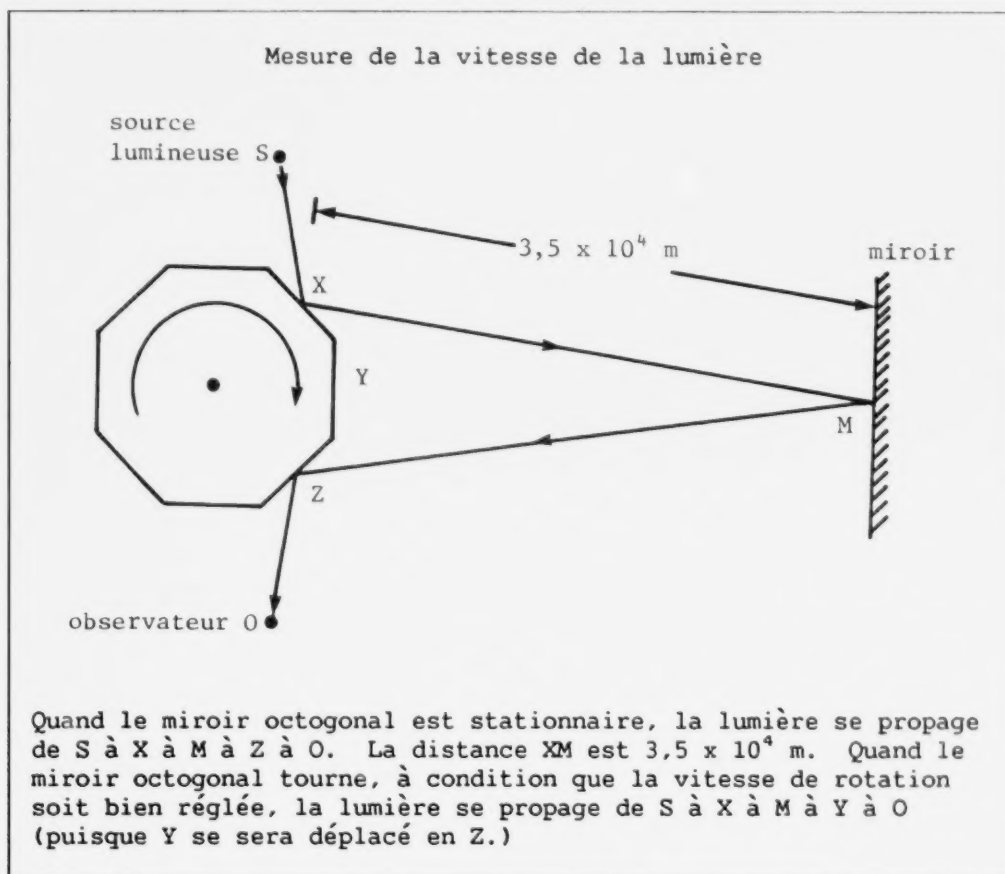
NOTE: Les pages perforées à l'arrière du livret peuvent être détachées et utilisées pour le brouillon.

LORSQUE VOUS AUREZ TERMINÉ LA PARTIE A, PASSEZ DIRECTEMENT À LA PARTIE B.

NE TOURNEZ PAS LA PAGE POUR COMMENCER L'EXAMEN AVANT QUE LE SURVEILLANT NE VOUS LE DISE.

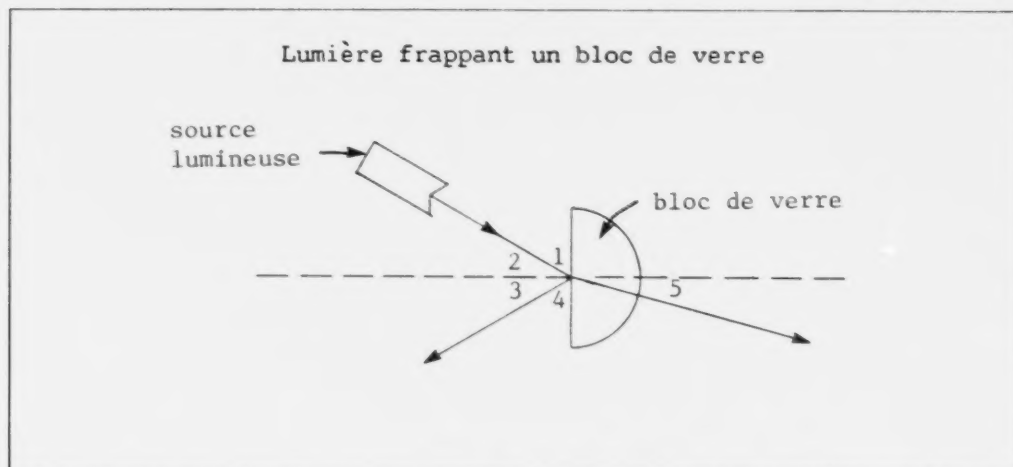
1. Römer a rassemblé des données pour mesurer la vitesse de la lumière en observant
 - A. la lumière émise par le soleil
 - B. le mouvement des satellites de Jupiter
 - C. la lumière réfléchi sur un miroir octogonal
 - D. la longueur d'ondes et la fréquence d'une onde lumineuse

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 2.



2. Le miroir octogonal a une rotation de 480 rév/s. La vitesse de la lumière calculée à partir de cette information est
 - A. 3,0 x 10⁸ m/s
 - B. 2,7 x 10⁸ m/s
 - C. 1,7 x 10⁷ m/s
 - D. 4,2 x 10⁶ m/s

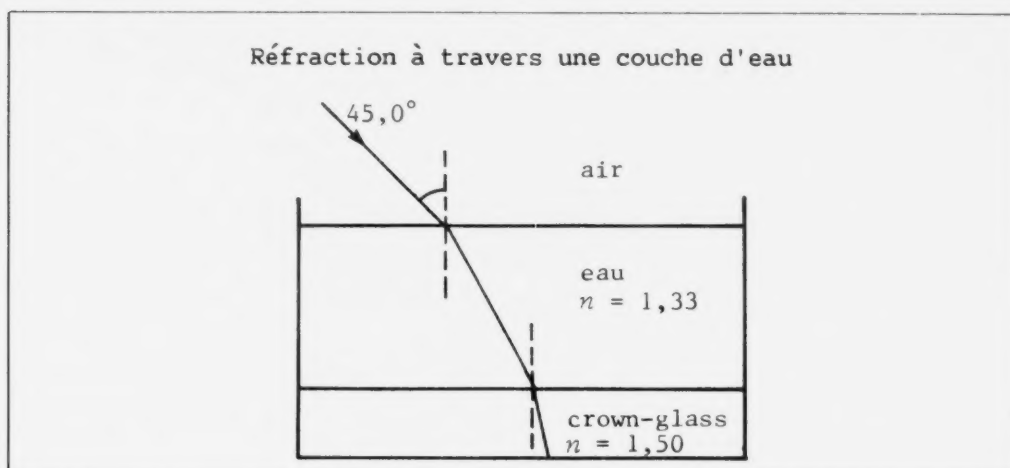
Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 3.



3. Quels angles faut-il mesurer pour montrer que l'angle d'incidence égale l'angle de réflexion?

- A. 1 et 2
- B. 1 et 5
- C. 2 et 3
- D. 2 et 5

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 4.



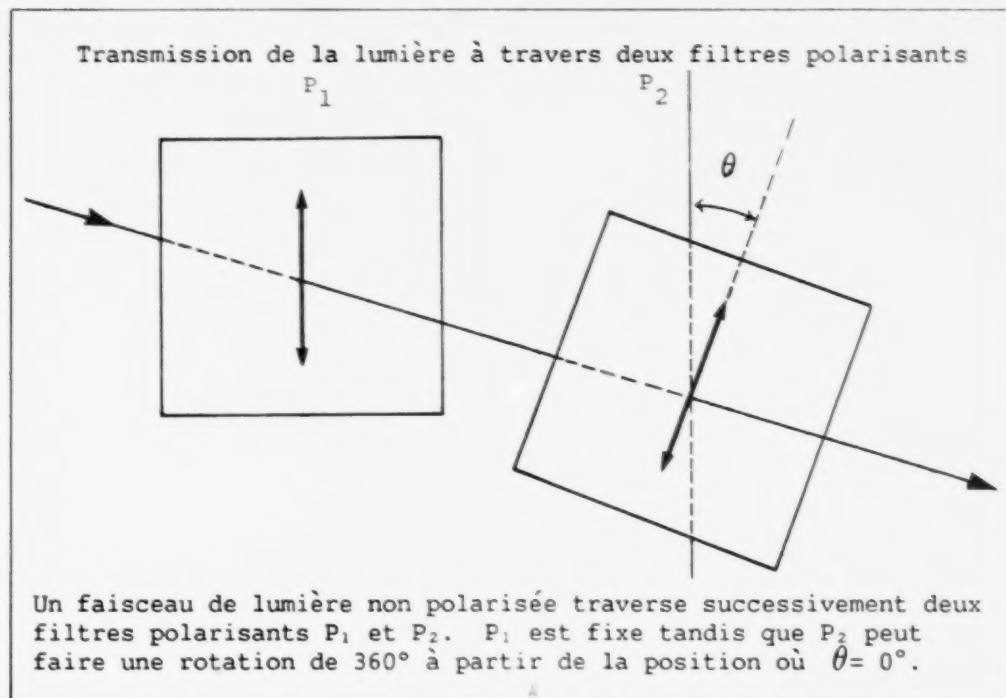
4. L'angle de réfraction dans le crown-glass est

- A. $36,8^\circ$
- B. $32,1^\circ$
- C. $28,1^\circ$
- D. $20,7^\circ$

5. La vitesse de la lumière dans un matériau transparent est les trois cinquièmes de la vitesse de la lumière dans l'air. L'indice de réfraction du matériau est
- A. 0,60
 - B. 1,7
 - C. 1,8
 - D. 2,5
6. Un rayon lumineux entre dans un milieu qui a un indice de réfraction de 1,50. Le rapport de la longueur d'ondes dans le second milieu à la longueur d'ondes dans l'air est
- A. 0,333
 - B. 0,500
 - C. 0,667
 - D. 1,50
7. Quand la lumière monochromatique est dirigée sur une double fente d'espacement $1,15 \times 10^{-4}$ m, la distance entre les centres de la cinquième frange brillante et la cinquième frange sombre est $1,27 \times 10^{-2}$ m. Si l'écran est à 6,00 m, la longueur d'ondes de la lumière est
- A. $1,08 \times 10^{-7}$ m
 - B. $2,43 \times 10^{-7}$ m
 - C. $4,87 \times 10^{-7}$ m
 - D. $9,74 \times 10^{-7}$ m
8. Quand on utilise une grille qui a $3,00 \times 10^5$ lignes/m dans une expérience de diffraction, l'image du second ordre apparaît à un angle de $14,8^\circ$. La distance de la grille à l'écran est 3,00 m. La longueur d'ondes de la lumière utilisée est
- A. $1,70 \times 10^{-6}$ m
 - B. $1,32 \times 10^{-6}$ m
 - C. $8,51 \times 10^{-7}$ m
 - D. $4,26 \times 10^{-7}$ m
9. La diffraction de la lumière ne se remarque pas facilement dans la vie quotidienne parce que la lumière
- A. a une si petite longueur d'ondes
 - B. se propage à une si grande vitesse
 - C. se propage dans le vide
 - D. peut être polarisée

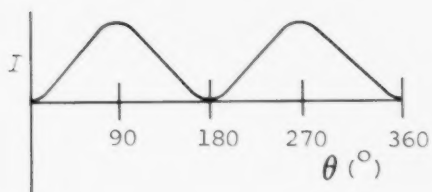
10. L'ordre exact des couleurs des plus hautes aux plus basses fréquences est
- A. vert, jaune, orange
 - B. bleu, orange, violet
 - C. jaune, bleu, rouge
 - D. violet, rouge, bleu
11. Les trois couleurs primaires de la théorie additive de la lumière sont le rouge, le bleu et le vert. Selon cette théorie, un pissenlit en fleur apparaît jaune au soleil parce qu'il
- A. absorbe la lumière bleue et verte, et reflète la lumière rouge
 - B. absorbe la lumière verte et reflète la lumière rouge et bleue
 - C. reflète la lumière bleue et verte, et absorbe la lumière rouge
 - D. reflète la lumière rouge et verte, et absorbe la lumière bleue
12. Si une onde était transversale au lieu d'être longitudinale, la propriété SUPPLÉMENTAIRE qui pourrait être observée serait la
- A. polarisation
 - B. diffraction
 - C. dispersion
 - D. réfraction

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 13.

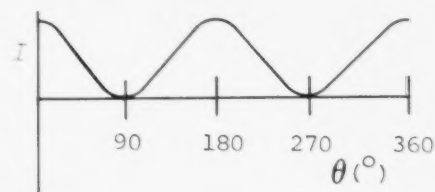


13. Le graphique qui montre le mieux comment l'intensité (I) du faisceau lumineux sortant de P_2 varie avec l'angle θ est

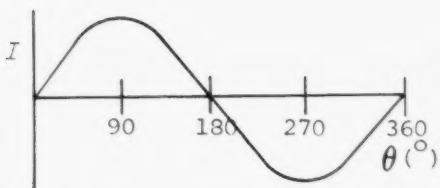
A.



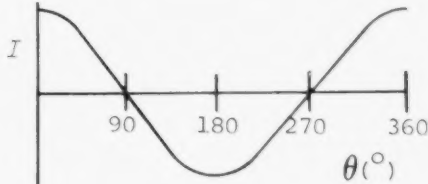
B.



C.



D.



14. La lumière et le son ont tous les deux toutes les propriétés suivantes dans l'air SAUF
- A. la diffusion
 - B. la diffraction
 - C. l'interférence
 - D. la polarisation
15. Les parties sombres d'une figure d'interférence sont produites par la rencontre de rayons lumineux
- A. en phase
 - B. décalés
 - C. crête contre crête
 - D. à une longueur d'ondes de différence
16. Le concept de l'éther comme milieu de transmission de la lumière a finalement été abandonné par les scientifiques parce que l'on a montré que
- A. l'indice de réfraction de l'éther semblait être 1,00
 - B. un éther n'était pas nécessaire pour transmettre les radiations électromagnétiques
 - C. les propriétés chimiques de l'éther n'étaient pas compatibles avec les propriétés physiques
 - D. les caractéristiques physiques de l'éther ne pouvaient pas être déterminées avant les voyages dans l'espace
17. Un objet neutre solide est attiré vers un objet chargé positivement. Les deux objets ne se touchent pas. L'attraction est due
- A. aux charges négatives qui sont repoussées à l'intérieur de l'objet neutre
 - B. à la répartition des charges qui est changée à l'intérieur de l'objet neutre
 - C. aux charges positives qui changent de position à l'intérieur de l'objet neutre
 - D. au fait qu'il y a un gain ou une perte de charge qui sont nets à l'intérieur de l'objet neutre
18. Une charge de $1,0 \times 10^{-6}$ C repousse une charge de $2,0 \times 10^{-6}$ C avec une force de 20,0 N. La distance qui sépare les deux charges est
- A. $1,1 \times 10^3$ m
 - B. $3,3 \times 10^1$ m
 - C. $3,0 \times 10^{-2}$ m
 - D. $9,0 \times 10^{-4}$ m

19. Le rayon de Jupiter est 11,3 fois celui de la Terre et sa masse est 318 fois celle de la Terre. Si une personne pèse $6,00 \times 10^2$ N sur la Terre, sur Jupiter cette personne pèsera
- A. $2,41 \times 10^2$ N
 - B. $1,49 \times 10^3$ N
 - C. $1,69 \times 10^4$ N
 - D. $2,45 \times 10^7$ N
20. L'expérience de la goutte d'huile de Millikan démontre
- A. qu'il existe des charges électriques plus petites que $1,6 \times 10^{-19}$ C
 - B. qu'il n'existe pas de charge électrique plus grande que $1,6 \times 10^{-19}$ C
 - C. que la charge électrique est toujours en multiples de $1,6 \times 10^{-19}$ C
 - D. que la charge électrique d'un électron est un multiple indéfini de $1,6 \times 10^{-19}$ C
21. La grandeur d'un champ électrique situé à 0,50 m d'une charge ponctuelle de $3,0 \times 10^{-7}$ C est
- A. $1,1 \times 10^7$ N/C
 - B. $1,1 \times 10^4$ N/C
 - C. $5,4 \times 10^3$ N/C
 - D. $3,2 \times 10^{-3}$ N/C
22. Une sphère en plastique chargée est à mi-chemin entre deux plaques parallèles qui sont connectées à une pile. L'action qui NE doublera PAS la force sur la sphère est
- A. diviser en deux la distance entre les plaques
 - B. doubler le voltage de la pile
 - C. doubler la charge sur la sphère
 - D. diviser en deux la surface des plaques
23. Le courant électrique est une mesure
- A. de la vitesse à laquelle une charge dépasse un point
 - B. de la force qui déplace une charge au-delà d'un point
 - C. de l'énergie nécessaire pour déplacer une charge au-delà d'un point
 - D. de la résistance au mouvement d'une charge au-delà d'un point

24. La différence de potentiel à travers laquelle un électron doit être accéléré pour augmenter sa vitesse du repos à $1,9 \times 10^7$ m/s est
- A. $5,4 \times 10^{-5}$ V
 - B. $1,1 \times 10^{-4}$ V
 - C. $1,0 \times 10^3$ V
 - D. $2,1 \times 10^3$ V
25. Si la direction du flux d'électrons dans les enroulements d'un électro-aimant est inversée, l'électro-aimant
- A. ne sera pas atteint
 - B. diminuera en force
 - C. aura sa polarité inversée
 - D. perdra ses propriétés magnétiques
26. Oersted a été le premier à découvrir
- A. qu'un fil conduisant un courant produit un champ magnétique
 - B. que l'aiguille d'une boussole peut être déviée par un champ magnétique
 - C. qu'un aimant se déplaçant à travers un enroulement de fil amorce un courant
 - D. qu'un objet chargé se déplaçant à travers un champ magnétique est dévié

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 27.

Un élève prend les mesures d'un champ magnétique entourant un fil électrique. Les données sont présentées sur le tableau ci-dessous.

Champ magnétique B (10^{-9} T) pour des courants différents et des distances différentes

Distance (R) Courant (I)	1 m	2 m	3 m
1 A	200	100	67
2 A	400	200	130
3 A	600	300	200

27. À partir des données, le rapport entre B , I et R est

- A. $B \propto I/R$
- B. $B \propto I/R^2$
- C. $B \propto IR$
- D. $B \propto I^2R$

28. Une différence de potentiel de 9,0 V existe entre deux plaques métalliques à $1,8 \times 10^{-3}$ m de distance. L'accélération d'un électron qui entre dans la région entre ces deux plaques sera

- A. $8,0 \times 10^{16} \text{ m/s}^2$
- B. $8,8 \times 10^{14} \text{ m/s}^2$
- C. $1,6 \times 10^7 \text{ m/s}^2$
- D. $5,0 \times 10^3 \text{ m/s}^2$

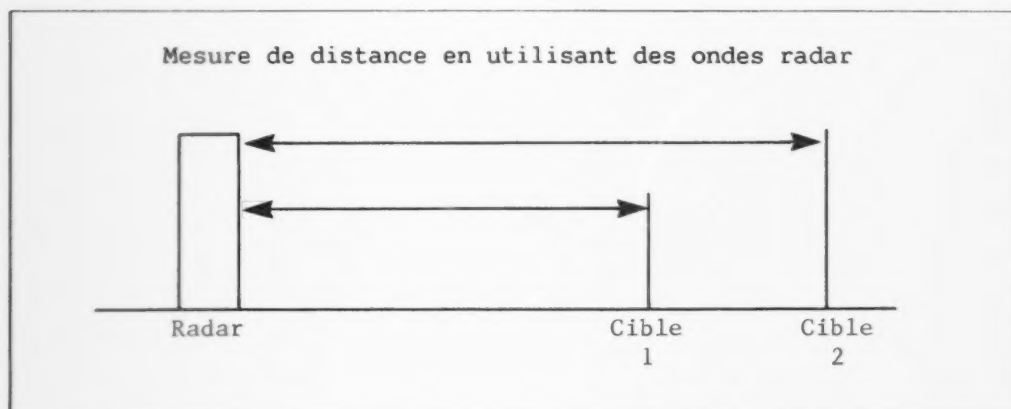
Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 29.

En mesurant la masse d'un électron en faisant dévier des électrons dans un champ magnétique, une élève varie le voltage utilisé pour accélérer les électrons. Les mesures peuvent comprendre le rayon d'orbite et le voltage d'accélération. La charge de l'électron était connue d'une expérience précédente.

29. Le calcul de la masse de l'électron dans l'expérience demande que
- A. la vitesse de l'électron soit mesurée
 - B. la force du champ magnétique varie
 - C. la force du champ magnétique soit connue
 - D. seulement un électron à la fois soit dans le champ électrique
-
30. Une charge de $5,0 \times 10^{-6}$ C se déplace perpendiculairement dans un champ magnétique de force 2,5 T. Si la charge subit une force de 10,0 N, quelle est la vitesse de la charge en mouvement?
- A. $1,3 \times 10^{-4}$ m/s
 - B. $5,0 \times 10^4$ m/s
 - C. $2,0 \times 10^5$ m/s
 - D. $8,0 \times 10^5$ m/s
31. Un champ électrique engendrera toujours un champ magnétique si le champ électrique
- A. change avec le temps
 - B. est uniforme dans toutes les directions
 - C. est produit par une charge ponctuelle
 - D. est lui-même créé par un champ magnétique
32. Des scientifiques ont basé leur conclusion initiale que la lumière est une onde électromagnétique sur l'observation que
- A. les ondes électromagnétiques, comme la lumière, peuvent être polarisées
 - B. les champs électriques et magnétiques qui oscillent à hautes fréquences font que les gaz émettent de la lumière
 - C. la vitesse calculée des ondes électromagnétiques est presque égale à la vitesse mesurée de la lumière
 - D. la longueur d'ondes mesurée d'une onde électromagnétique est conforme à la longueur d'ondes calculée d'après la formule $\lambda = c/f$

33. Quelles ondes NE se propagent PAS à la même vitesse que les autres?
- A. Les ondes ultrasoniques
 - B. Les ondes infrarouges
 - C. Les ondes radio
 - D. Les ondes lumineuses
34. Un proton est mis en oscillation. Si la durée d'une oscillation est $1,3 \times 10^{-17}$ s, quelle est la longueur d'ondes de la radiation émise?
- A. $2,6 \times 10^8$ m
 - B. $4,3 \times 10^{-9}$ m
 - C. $3,9 \times 10^{-9}$ m
 - D. $7,5 \times 10^{-16}$ m

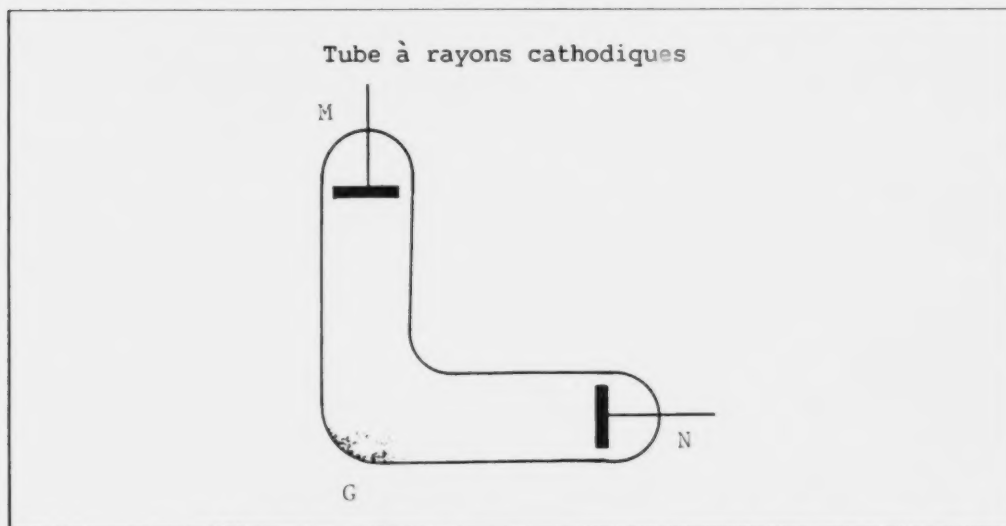
Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 35.



35. Deux cibles sont situées à des distances de $1,00 \times 10^3$ m et $1,60 \times 10^3$ m à l'est d'un radar. Une seule vibration est émise par le radar et réfléchiée contre les deux cibles. Quelle est la différence entre les temps où les deux vibrations réfléchies sont détectées de retour sur le radar?
- A. $2,0 \times 10^{-6}$ s
 - B. $4,0 \times 10^{-6}$ s
 - C. $6,7 \times 10^{-6}$ s
 - D. $1,1 \times 10^{-5}$ s
-
36. Un rayon cathodique de haute énergie est arrêté par une cible en tungstène. C'est le processus fondamental en jeu dans la production d'une
- A. radiation beta
 - B. radiation radar
 - C. radiation de rayons X
 - D. radiation visible

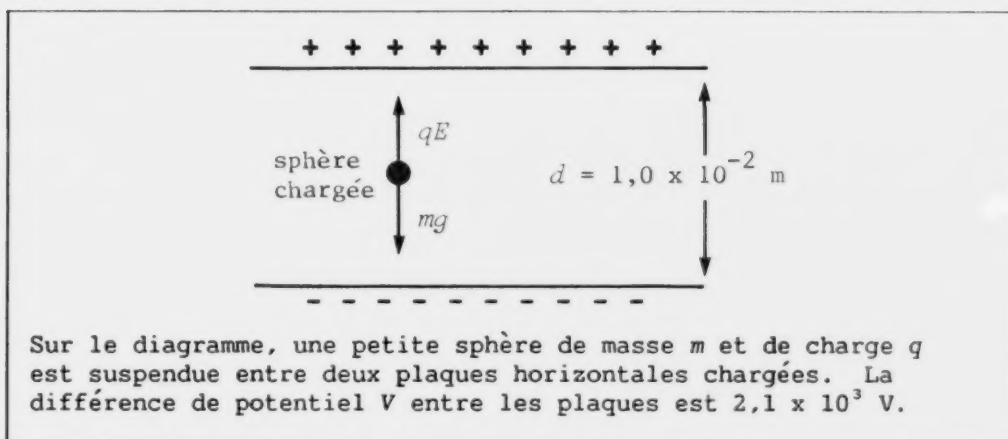
37. Le cuivre a une valence de $2+$ et une masse atomique de 63,5. La masse du cuivre déposé à une électrode par un courant de 3,00 A passant pendant 12,0 min serait
- A. 0,0120 g
 - B. 0,711 g
 - C. 1,20 g
 - D. 1,42 g
38. La proportion en masse de l'azote par rapport à l'hydrogène dans NH_3 est
- A. 14,0 à 1
 - B. 4,62 à 1
 - C. 1 à 4,62
 - D. 1 à 14,0
39. J. J. Thomson a trouvé que les rayons cathodiques sont déviés par des champs
- A. électriques mais pas magnétiques
 - B. magnétiques mais pas électriques
 - C. électriques et magnétiques à la fois
 - D. ni électriques ni magnétiques

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 40.



40. Sur le croquis du tube à rayons cathodiques, on observe une lueur verte dans la région G. Ceci indique que l'électrode
- A. M est négative
 - B. N est négative
 - C. M est l'anode
 - D. N est la cathode

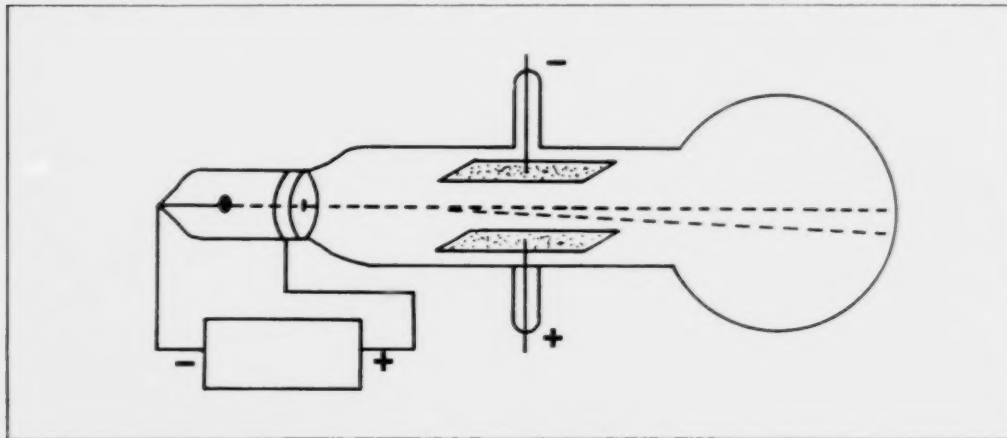
Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 41.



41. Si $q = 2$ charges élémentaires, la masse m est
- $6,7 \times 10^{-14} \text{ kg}$
 - $6,9 \times 10^{-15} \text{ kg}$
 - $3,4 \times 10^{-15} \text{ kg}$
 - $6,9 \times 10^{-17} \text{ kg}$
42. Un électron passe sans déflexion à travers des champs électrique et magnétique perpendiculaires respectivement de $10,0 \text{ kN/C}$ et 11 mT . La vitesse de l'électron est
- $1,1 \times 10^{-6} \text{ m/s}$
 - $2,1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$
 - $9,1 \times 10^5 \text{ m/s}$
 - $4,8 \times 10^6 \text{ m/s}$
43. Un électron se déplace à $2,5 \times 10^6 \text{ m/s}$ perpendiculairement à un champ magnétique avec une force de $2,0 \times 10^{-3} \text{ T}$. Le rayon de courbure de sa trajectoire est
- $1,4 \times 10^{-3} \text{ m}$
 - $7,1 \times 10^{-3} \text{ m}$
 - $1,4 \times 10^2 \text{ m}$
 - $7,1 \times 10^2 \text{ m}$
44. La plus courte longueur d'onde de la radiation produite par un tube à rayons X qui fonctionne à une différence de potentiel de $3,00 \times 10^4 \text{ V}$ est
- $7,24 \times 10^{18} \text{ m}$
 - $2,42 \times 10^{10} \text{ m}$
 - $4,14 \times 10^{-7} \text{ m}$
 - $4,14 \times 10^{-11} \text{ m}$

45. La longueur d'onde de la ligne de la série de Balmer ($n_f = 2$) qui correspond à une transition de $n_i = 6$ est
- A. $2,4 \times 10^{-6}$ m
 - B. $8,8 \times 10^{-7}$ m
 - C. $4,1 \times 10^{-7}$ m
 - D. $9,4 \times 10^{-8}$ m
46. Quand la lumière d'un filament incandescent passe à travers un gaz frais, le spectre qui en résulte est
- A. continu
 - B. rouge décalé
 - C. bleu décalé
 - D. caractérisé par des raies sombres
47. La lumière de fréquence minimum qui causera l'émission de photoélectrons à partir d'une surface qui a une fonction de travail de 4,5 eV est
- A. $1,5 \times 10^{21}$ Hz
 - B. $1,1 \times 10^{15}$ Hz
 - C. $3,0 \times 10^{14}$ Hz
 - D. $2,3 \times 10^{14}$ Hz

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 48.



48. L'appareil illustré ci-dessus serait utile pour déterminer
- A. les niveaux d'énergie de l'atome d'hydrogène
 - B. la charge massique de l'électron
 - C. la nature de la radiation électromagnétique
 - D. la fonction de travail d'un métal

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 49.

Une élève fait l'expérience de la goutte d'huile de Millikan dans laquelle une sphère en latex de masse $5,00 \times 10^{-16}$ kg est suspendue dans un champ électrique entre deux plaques qui sont à $9,00 \times 10^{-3}$ m de distance.

49. Pour maintenir la sphère suspendue, la différence de potentiel entre les plaques ne peut pas être plus grande que
- A. $3,14 \times 10^{-3}$ V
 - B. $2,76 \times 10^2$ V
 - C. $3,07 \times 10^4$ V
 - D. $1,80 \times 10^{13}$ V
-
50. Le modèle de l'atome de Bohr NE pourrait PAS être utilisé pour
- A. étendre les principes de la conservation d'énergie aux substances atomiques
 - B. expliquer le succès de la formule de Balmer pour le spectre des raies de l'hydrogène
 - C. élargir l'interprétation de la théorie de Plank relative aux quanta de l'énergie
 - D. prédire avec exactitude les spectres des atomes avec deux électrons ou plus dans la couche extérieure
51. La théorie relativiste implique qu'il est impossible de se déplacer à la vitesse de la lumière
- A. à cause du principe d'incertitude d'Heisenberg
 - B. parce que la friction avec l'éther devient trop grande
 - C. parce que la vitesse de la lumière est différente dans différents systèmes de référence
 - D. parce que la masse augmente sans limitation à mesure que la vitesse d'un objet s'approche de la vitesse de la lumière
52. Dans l'effet Compton, un courant de photons, ayant tous la même énergie et la même quantité de mouvement, frappe le matériel diffusé. Certains photons reculent avec
- A. une longueur d'onde réduite
 - B. une vitesse réduite
 - C. une énergie réduite
 - D. une masse réduite

53. Un atome du modèle de Bohr a une énergie de $-10,0$ eV dans son premier niveau d'énergie. Un électron se déplace du quatrième au second niveau. La quantité de mouvement du photon émis est
- A. $1,00 \times 10^{-27}$ kg•m/s
 - B. $2,00 \times 10^{-27}$ kg•m/s
 - C. $6,60 \times 10^{-27}$ kg•m/s
 - D. $7,50 \times 10^{-26}$ kg•m/s
54. La longueur d'onde d'un proton se déplaçant à $6,0 \times 10^5$ m/s est
- A. $6,9 \times 10^{-21}$ m
 - B. $6,6 \times 10^{-13}$ m
 - C. $1,2 \times 10^{-9}$ m
 - D. $1,5 \times 10^{12}$ m
55. Quelle est la difficulté majeure pour comprendre la mécanique quantique?
- A. Elle est hautement géométrique.
 - B. Elle n'améliore pas la mécanique newtonienne.
 - C. Elle est presque entièrement mathématique et difficile à visualiser.
 - D. Elle énonce que certaines matières n'ont les propriétés ni d'une onde ni d'une particule.
56. Le principe d'incertitude d'Heisenberg énonce qu'il N'est PAS possible
- A. d'être certain de la masse d'un atome
 - B. de déterminer avec précision l'énergie d'une particule en mouvement
 - C. d'être certain du nombre total de particules subatomiques
 - D. d'établir avec précision la position et la quantité de mouvement d'un électron en même temps

VOUS AVEZ FINI LA PARTIE DES QUESTIONS À CHOIX MULTIPLES DE L'EXAMEN.
VEUILLEZ MAINTENANT PASSER À LA PAGE SUIVANTE ET RÉPONDRE AUX QUESTIONS
À RÉPONDRE PAR ÉCRIT DE LA PARTIE B.

PARTIE B

INSTRUCTIONS

Écrivez toutes vos réponses aussi nettement que possible dans le livret d'examen.

On donnera des points pour les explications pertinentes, calculs, formules et réponses justes. Les réponses doivent être données avec le nombre exact de chiffres significatifs.

NOTE: Les pages perforées à l'arrière du livret peuvent être détachées et utilisées pour le brouillon.

TOTAL DES POINTS: 14

COMMENCEZ IMMÉDIATEMENT LA PARTIE B

1. Une radiation électromagnétique d'une longueur d'onde de $7,05 \times 10^{-7}$ m dans l'air passe dans l'eau. L'indice de réfraction de l'eau est 1,33.

a. Quelle est la longueur d'onde de la radiation électromagnétique dans l'eau?

(1 point)

b. Quelle est la période de la radiation électromagnétique dans l'air?

(2 points)

c. Quelle est la période de la radiation électromagnétique dans l'eau?

(1 point)

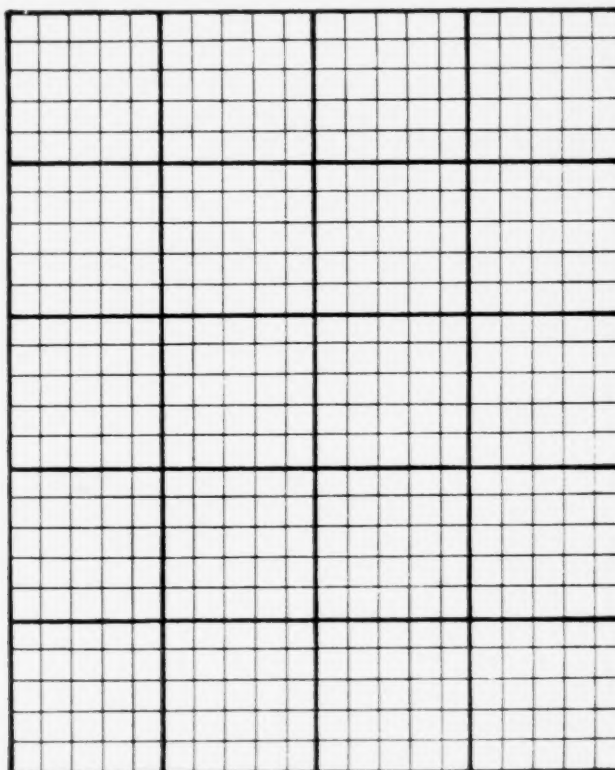
Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 2.

Un élève utilisant une balance de courant a maintenu les courants constants, a varié la longueur du fil et obtenu les données suivantes.

<u>Longueur de fil (cm)</u>	<u>Force (nombre de crochets nécessaires pour rétablir l'équilibre)</u>
6	3
10	5
15	8
20	14
30	16
40	?

(2 points)

2. a. Faites un graphique en utilisant les données ci-dessus. Tracez les axes et indiquez-en les noms, avec la variable manipulée sur l'axe horizontal. Tracez la ligne qui convient le mieux.



b. Calculez la pente de la courbe.

(2 points)

c. Quelle force (nombre de crochets) serait nécessaire pour équilibrer une boucle de 40 cm de long?

(1 point)

À L'USAGE
EXCLUSIF
DU SERVICE

3. Un électron qui se déplace à une vitesse relativiste de $2,01 \times 10^8$ m/s entre dans un champ magnétique perpendiculaire d'une force de 0,530 T.

(1 point)

- a. Calculez la masse relativiste de l'électron.

(2 points)

- b. Calculez le rayon de courbure de l'orbite. (Si vous n'avez pas été capable de calculer la réponse de la partie a, utilisez la valeur hypothétique de $1,50 \times 10^{-30}$ kg.)

(2 points)

- c. Quelle différence de potentiel permet à l'électron d'accélérer à partir du repos pour acquérir une vitesse de $2,01 \times 10^8$ m/s?

VOUS AVEZ MAINTENANT FINI L'EXAMEN. SI VOUS EN AVEZ LE TEMPS,
VOUS VOUDREZ PEUT-ÊTRE REVOIR VOS RÉPONSES POUR LES VÉRIFIER.

PHYSIQUE 30

SCHOOL CODE: **SCHOOL:** _____ **SIGNATURE:** _____

PHYSIQUE 30



GRADE 12
DIPLOMA EXAMINATION

Physics 30

January 1987

Alberta
EDUCATION

SE 047 831

DUPLICATION OF THIS PAPER IN ANY MANNER OR ITS USE FOR
PURPOSES OTHER THAN THOSE AUTHORIZED AND SCHEDULED BY
ALBERTA EDUCATION IS STRICTLY PROHIBITED.

**GRADE 12 DIPLOMA EXAMINATION
PHYSICS 30**

DESCRIPTION

Time: 2½ hours

Total possible marks: 70

This is a **CLOSED-BOOK** examination consisting of two parts:

PART A: 56 multiple-choice questions each with a value of 1 mark.

PART B: Three written-response questions for a total of 14 marks.

A physics data booklet is provided for your reference. Approved calculators may be used.

GENERAL INSTRUCTIONS

Fill in the information on the answer sheet as directed by the examiner.

For multiple-choice questions, read each carefully and decide which of the choices **BEST** completes the statement or answers the question. Locate that question number on the answer sheet and fill in the space that corresponds to your choice. **USE AN HB PENCIL ONLY.**

Example

Answer Sheet

This examination is for the subject area of

A B C D

A. Chemistry

① ② ● ④

B. Biology

C. Physics

D. Mathematics

If you wish to change an answer, please erase your first mark completely.

For written-response questions, read each carefully, show all your calculations, and write your answer in the space provided in the examination booklet.

NOTE: The perforated pages at the back of this booklet may be torn out and used for your rough work.

DO NOT FOLD EITHER THE ANSWER SHEET OR THE EXAMINATION BOOKLET

The presiding examiner will collect the answer sheet and examination booklet for transmission to Alberta Education.

JANUARY 1987

PART A

INSTRUCTIONS

There are 56 multiple-choice questions with a value of one mark each in this section of the examination. Use the separate answer sheet provided and follow the specific instructions given.

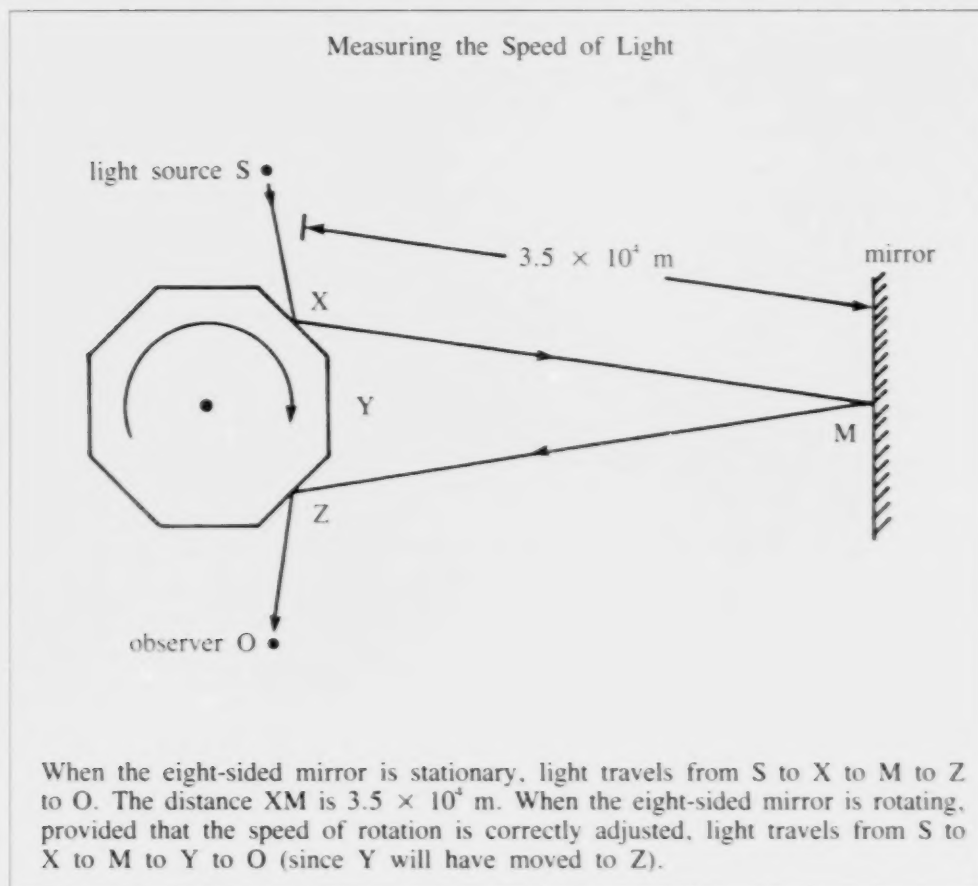
NOTE: The perforated pages at the back of this booklet may be torn out and used for your rough work.

WHEN YOU HAVE COMPLETED PART A, PROCEED DIRECTLY TO PART B.

DO NOT TURN THE PAGE TO START THE EXAMINATION UNTIL TOLD TO DO SO BY THE PRESIDING EXAMINER.

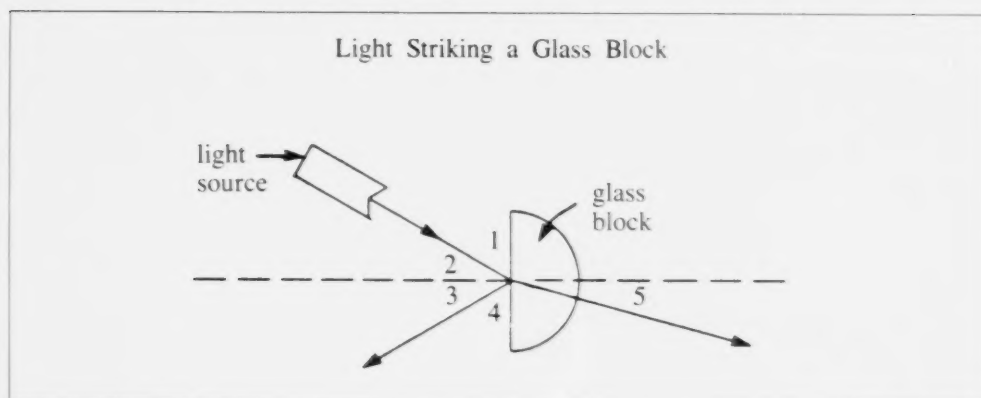
1. Römer gathered data to measure the speed of light by observing
- A. light radiated by the sun
 - B. the movement of Jupiter's moons
 - C. light reflected from an octagonal mirror
 - D. wavelength and frequency of a light wave

Use the following information to answer question 2.



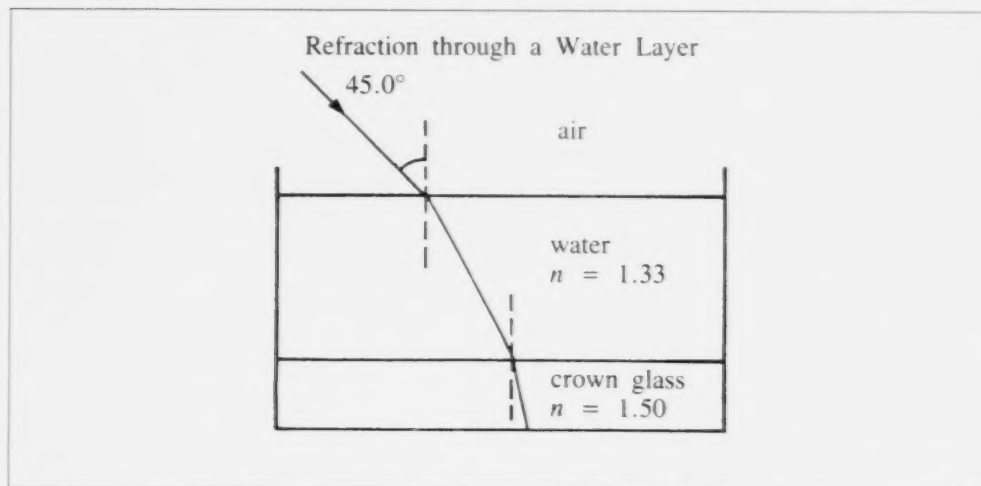
2. The eight-sided mirror rotates at 480 rev/s. The speed of light calculated from this information is
- A. 3.0×10^8 m/s
 - B. 2.7×10^8 m/s
 - C. 1.7×10^7 m/s
 - D. 4.2×10^6 m/s

Use the following information to answer question 3.



3. Which angles must be measured to show that the angle of incidence equals the angle of reflection?
- A. 1 and 2
 - B. 1 and 5
 - C. 2 and 3
 - D. 2 and 5

Use the following information to answer question 4.

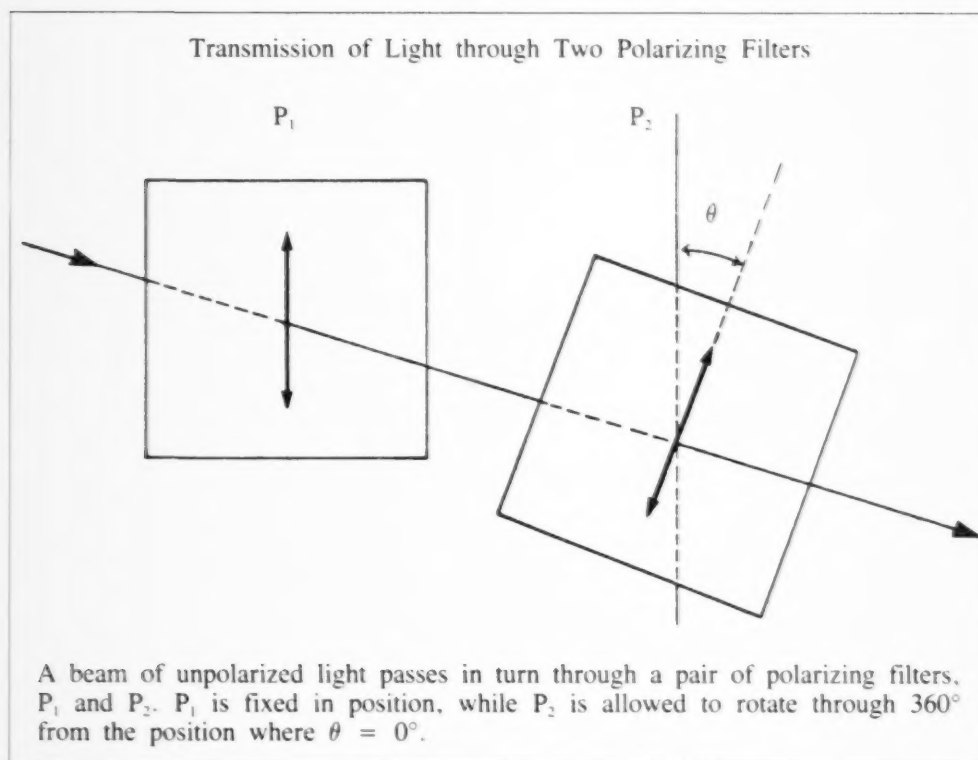


4. The angle of refraction in the crown glass is
- A. 36.8°
 - B. 32.1°
 - C. 28.1°
 - D. 20.7°

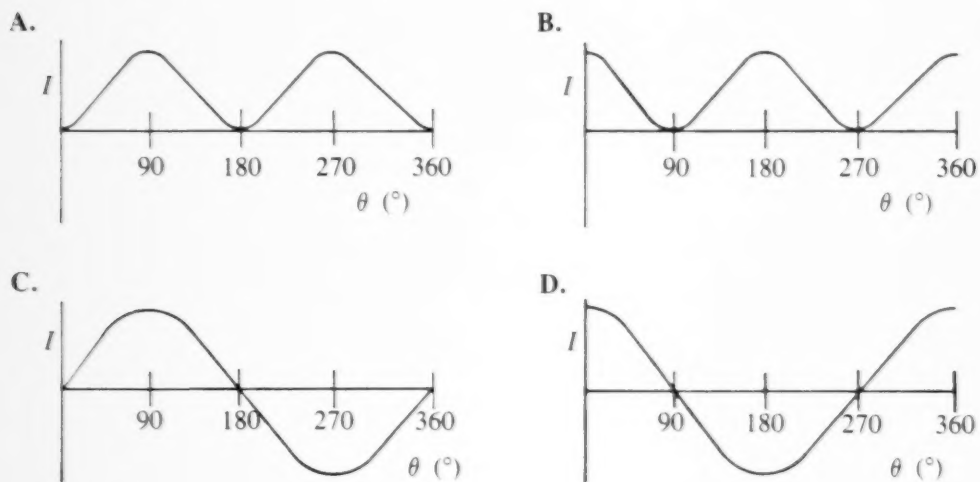
5. The speed of light in a transparent material is three-fifths the speed of light in air. The index of refraction of the material is
- A. 0.60
 - B. 1.7
 - C. 1.8
 - D. 2.5
6. A light ray enters a medium that has an index of refraction of 1.50. The ratio of the wavelength in the second medium to the wavelength in air is
- A. 0.333
 - B. 0.500
 - C. 0.667
 - D. 1.50
7. When monochromatic light is directed at a double-slit of separation 1.15×10^{-4} m, the distance between the centres of the fifth bright fringe and the fifth dark fringe is 1.27×10^{-2} m. If the screen is 6.00 m away, the wavelength of the light is
- A. 1.08×10^{-7} m
 - B. 2.43×10^{-7} m
 - C. 4.87×10^{-7} m
 - D. 9.74×10^{-7} m
8. When a grating with 3.00×10^5 lines/m is used in a diffraction experiment, the second-order image appears at an angle of 14.8° . The distance from grating to screen is 3.00 m. The wavelength of the light used is
- A. 1.70×10^{-6} m
 - B. 1.32×10^{-6} m
 - C. 8.51×10^{-7} m
 - D. 4.26×10^{-7} m
9. The diffraction of light is not easily noticeable in everyday life because light
- A. has such a small wavelength
 - B. travels at such high speed
 - C. travels through a vacuum
 - D. can be polarized

10. The correct order of colors from higher to lower frequencies is
- A. green, yellow, orange
 - B. blue, orange, violet
 - C. yellow, blue, red
 - D. violet, red, blue
11. The three primary colors of the additive theory of light are red, blue, and green. According to this theory, a dandelion in bloom appears yellow in sunlight because it
- A. absorbs blue and green light, and reflects red light
 - B. absorbs green light, and reflects red and blue light
 - C. reflects blue and green light, and absorbs red light
 - D. reflects red and green light, and absorbs blue light
12. If a wave were transverse instead of longitudinal, the ADDITIONAL property that could be observed is
- A. polarization
 - B. diffraction
 - C. dispersion
 - D. refraction

Use the following information to answer question 13.



13. The graph which best shows how the intensity (I) of the beam of light emerging from P_2 varies with the angle θ is



14. Both light and sound have all of the following properties in air EXCEPT
- A. scattering
 - B. diffraction
 - C. interference
 - D. polarization
15. The dark portions of an interference pattern are produced by light rays meeting
- A. in phase
 - B. out of phase
 - C. crest to crest
 - D. one wavelength apart
16. The concept of the ether as a medium for transmitting light was finally abandoned by scientists because it was shown that
- A. the index of refraction of the ether appeared to be 1.00
 - B. an ether was not needed to transmit electromagnetic radiation
 - C. the chemical properties of the ether were inconsistent with its physical properties
 - D. the physical characteristics of the ether could not be determined before space travel
17. A solid neutral object is attracted to a positively-charged object. The two objects do not touch. The attraction is due to
- A. negative charges being repelled within the neutral object
 - B. charge distribution being altered within the neutral object
 - C. positive charges changing position within the neutral object
 - D. there being a net gain or loss of charge within the neutral object
18. A charge of 1.0×10^{-6} C repels a charge of 2.0×10^{-6} C with a force of 20.0 N. The distance that separates the two charges is
- A. 1.1×10^3 m
 - B. 3.3×10^1 m
 - C. 3.0×10^{-2} m
 - D. 9.0×10^{-4} m

19. The radius of Jupiter is 11.3 times that of Earth and its mass is 318 times that of Earth. If a person weighs 6.00×10^2 N on Earth, then on Jupiter that person will be expected to weigh
- A. 2.41×10^2 N
 - B. 1.49×10^3 N
 - C. 1.69×10^4 N
 - D. 2.45×10^7 N
20. Millikan's oil-drop experiment demonstrates that
- A. electric charges smaller than 1.6×10^{-19} C exist
 - B. no electric charge larger than 1.6×10^{-19} C exists
 - C. electric charge always comes in multiples of 1.6×10^{-19} C
 - D. the electric charge of an electron is an undefined multiple of 1.6×10^{-19} C
21. The magnitude of an electric field at a position 0.50 m from a point charge of 3.0×10^{-7} C is
- A. 1.1×10^7 N/C
 - B. 1.1×10^4 N/C
 - C. 5.4×10^3 N/C
 - D. 3.2×10^{-3} N/C
22. A charged plastic sphere is midway between two parallel plates that are connected to a battery. The action that will NOT double the force on the sphere is
- A. halving the distance between the plates
 - B. doubling the voltage of the battery
 - C. doubling the charge on the sphere
 - D. halving the area of the plates
23. Electric current is a measure of the
- A. rate at which charge passes a point
 - B. force that moves a charge past a point
 - C. energy required to move a charge past a point
 - D. resistance to the movement of a charge past a point

24. The potential difference through which an electron must be accelerated to increase its speed from rest to 1.9×10^7 m/s is
- A. 5.4×10^{-5} V
 - B. 1.1×10^{-4} V
 - C. 1.0×10^3 V
 - D. 2.1×10^3 V
25. If the direction of the electron flow through the coils of an electromagnet is reversed, the electromagnet will
- A. not be affected
 - B. decrease in strength
 - C. have its polarity reversed
 - D. lose its magnetic properties
26. Oersted was the first to discover that a
- A. current-carrying wire produces a magnetic field
 - B. compass needle can be deflected by a magnetic field
 - C. magnet moving through a coil of wire induces a current
 - D. charged object moving across a magnetic field is deflected

Use the following information to answer question 27.

A student makes measurements of a magnetic field surrounding a wire. The data are presented in the table below.

Magnetic Field B (10^{-9} T) for Various Currents and Distances

Distance (R)	Current (I)		
	1 m	2 m	3 m
1 A	200	100	67
2 A	400	200	130
3 A	600	300	200

27. On the basis of the data, the relationship connecting B , I , and R is

- A. $B \propto I/R$
- B. $B \propto I/R^2$
- C. $B \propto IR$
- D. $B \propto I^2R$

28. A 9.0 V potential difference exists between two metal plates which are 1.8×10^{-3} m apart. The acceleration of an electron that enters the region between these plates will be

- A. 8.0×10^{16} m/s²
- B. 8.8×10^{14} m/s²
- C. 1.6×10^7 m/s²
- D. 5.0×10^3 m/s²

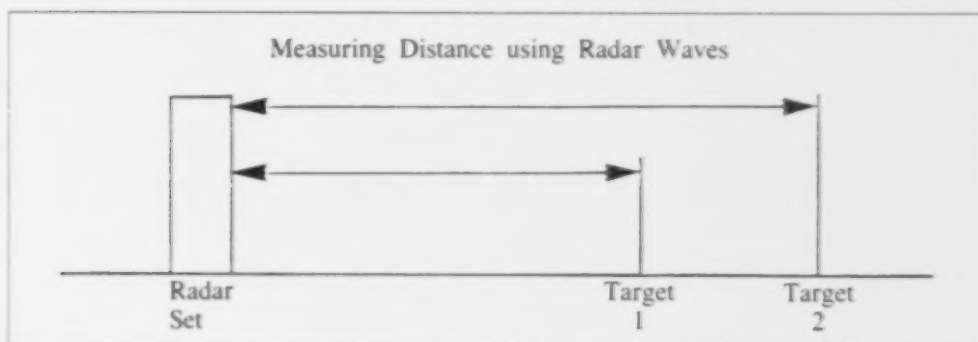
Use the following information to answer question 29.

In measuring the mass of an electron by deflecting electrons in a magnetic field, a student varies the voltage used to accelerate the electrons. The measurements made include orbit radius and accelerating voltage. The charge of the electron was known from a previous experiment.

29. Calculating the mass of the electron in this experiment requires that
- A. the speed of the electron be measured
 - B. the strength of the magnetic field be varied
 - C. the strength of the magnetic field be known
 - D. only one electron at a time be in the electric field
-
30. A 5.0×10^{-6} C charge moves perpendicularly across a magnetic field with a strength of 2.5 T. If the charge experiences a force of 10.0 N, what is the speed of the moving charge?
- A. 1.3×10^{-4} m/s
 - B. 5.0×10^4 m/s
 - C. 2.0×10^5 m/s
 - D. 8.0×10^5 m/s
31. An electric field will always generate a magnetic field if the electric field is
- A. changing with time
 - B. uniform in all directions
 - C. produced by a point charge
 - D. itself created by a magnetic field
32. Scientists based their initial conclusion that light is an electromagnetic wave on the observation that
- A. electromagnetic waves, like light, can be polarized
 - B. electric and magnetic fields that oscillate at high frequencies cause gases to emit light
 - C. the calculated speed of electromagnetic waves is nearly equal to the measured speed of light
 - D. the measured wavelength of an electromagnetic wave agrees with the wavelength calculated from the formula $\lambda = c/f$

33. Which waves do NOT travel at the same speed as the others?
- Ultrasonic
 - Infra-red
 - Radio
 - Light
34. A proton is set in oscillation. If the time for one oscillation is 1.3×10^{-17} s, what is the wavelength of the emitted radiation?
- 2.6×10^8 m
 - 4.3×10^{-9} m
 - 3.9×10^{-9} m
 - 7.5×10^{-16} m

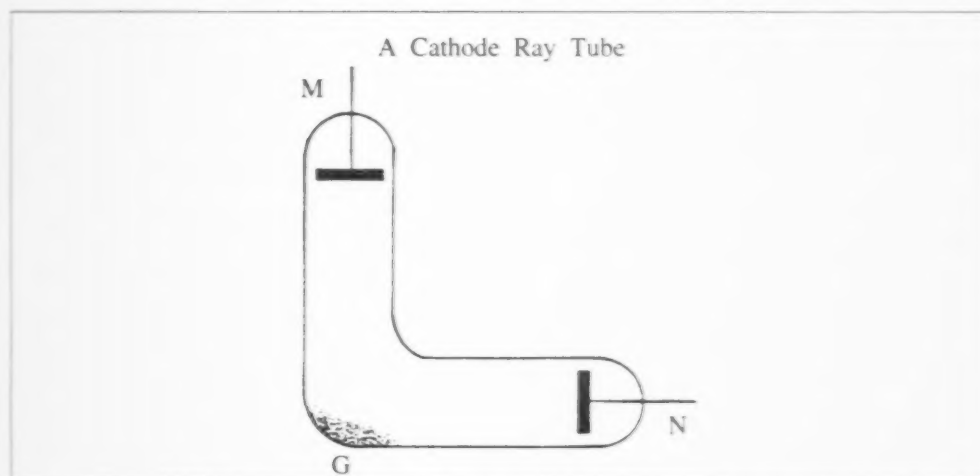
Use the following information to answer question 35.



35. Two targets are at distances of 1.00×10^3 m and 1.60×10^3 m east of a radar set. A single pulse is transmitted by the radar set and is reflected from both targets. What is the difference between the times when the two reflected pulses are detected back at the radar set?
- 2.0×10^{-6} s
 - 4.0×10^{-6} s
 - 6.7×10^{-6} s
 - 1.1×10^{-5} s
-
36. A high-energy cathode ray is stopped by a tungsten target. This is the fundamental process involved in the production of
- beta radiation
 - radar radiation
 - X-ray radiation
 - visible radiation

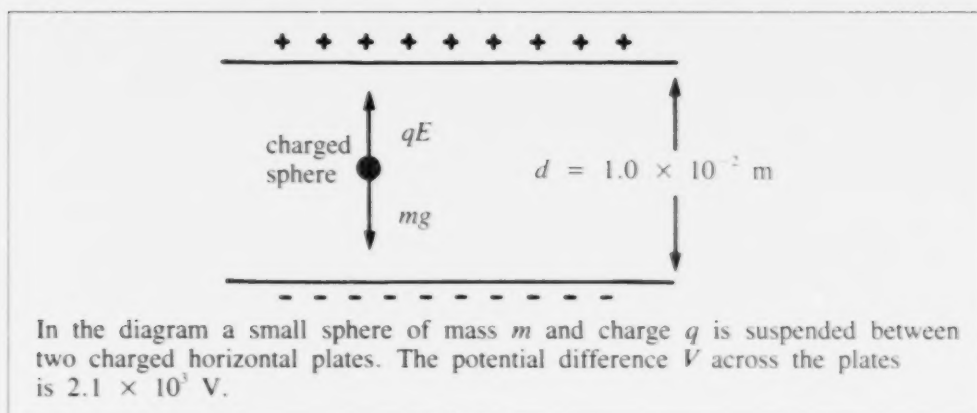
37. Copper has a valence of 2+ and an atomic mass of 63.5. The mass of copper deposited at an electrode by a 3.00 A current running for 12.0 min would be
- A. 0.0120 g
 - B. 0.711 g
 - C. 1.20 g
 - D. 1.42 g
38. The proportion by mass of nitrogen to hydrogen in NH_3 is
- A. 14.0 to 1
 - B. 4.62 to 1
 - C. 1 to 4.62
 - D. 1 to 14.0
39. J. J. Thomson found that cathode rays are deflected by
- A. electric but not magnetic fields
 - B. magnetic but not electric fields
 - C. both electric and magnetic fields
 - D. neither electric nor magnetic fields

Use the following information to answer question 40.



40. In the diagram of the cathode ray tube, a green glow is observed in region G. This indicates that electrode
- A. M is negative
 - B. N is negative
 - C. M is the anode
 - D. N is the cathode

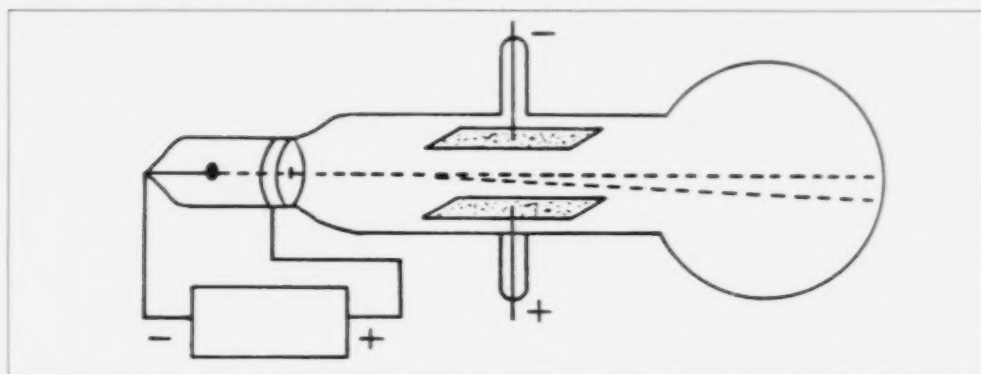
Use the following information to answer question 41.



41. If $q = 2$ elementary charges, then mass m is
- A. $6.7 \times 10^{-14} \text{ kg}$
 - B. $6.9 \times 10^{-15} \text{ kg}$
 - C. $3.4 \times 10^{-15} \text{ kg}$
 - D. $6.9 \times 10^{-17} \text{ kg}$
-
42. An electron passes without deflection through perpendicular electric and magnetic fields of 10.0 kN/C and 11 mT respectively. The speed of the electron is
- A. $1.1 \times 10^{-6} \text{ m/s}$
 - B. $2.1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$
 - C. $9.1 \times 10^5 \text{ m/s}$
 - D. $4.8 \times 10^6 \text{ m/s}$
43. An electron travels at $2.5 \times 10^6 \text{ m/s}$ perpendicular to a magnetic field with a strength of $2.0 \times 10^{-3} \text{ T}$. The radius of curvature of its path is
- A. $1.4 \times 10^{-3} \text{ m}$
 - B. $7.1 \times 10^{-3} \text{ m}$
 - C. $1.4 \times 10^2 \text{ m}$
 - D. $7.1 \times 10^2 \text{ m}$
44. The shortest wavelength of the radiation produced by an X-ray tube that operates at a potential difference of $3.00 \times 10^4 \text{ V}$ is
- A. $7.24 \times 10^{18} \text{ m}$
 - B. $2.42 \times 10^{10} \text{ m}$
 - C. $4.14 \times 10^{-7} \text{ m}$
 - D. $4.14 \times 10^{-11} \text{ m}$

45. The wavelength of the line in the Balmer series ($n_f = 2$) that corresponds to a transition from $n_i = 6$ is
- A. 2.4×10^{-6} m
 - B. 8.8×10^{-7} m
 - C. 4.1×10^{-7} m
 - D. 9.4×10^{-8} m
46. When light from an incandescent filament passes through a cool gas, the resulting spectrum is
- A. continuous
 - B. red shifted
 - C. blue shifted
 - D. characterized by dark lines
47. The minimum frequency light that will cause emission of photoelectrons from a surface that has a work function of 4.5 eV is
- A. 1.5×10^{21} Hz
 - B. 1.1×10^{15} Hz
 - C. 3.0×10^{14} Hz
 - D. 2.3×10^{14} Hz

Use the following information to answer question 48.



48. The apparatus illustrated above would be useful in determining the
- A. energy levels of the hydrogen atom
 - B. charge-to-mass ratio of the electron
 - C. nature of electromagnetic radiation
 - D. work function of a metal

Use the following information to answer question 49.

A student performs the Millikan oil-drop experiment in which a latex sphere with a mass of 5.00×10^{-16} kg is suspended in an electric field between plates that are 9.00×10^{-3} m apart.

49. To keep the sphere suspended, the potential difference between the plates cannot be greater than
- A. 3.14×10^{-3} V
 - B. 2.76×10^2 V
 - C. 3.07×10^4 V
 - D. 1.80×10^{13} V
-
50. The Bohr model of the atom could NOT be used to
- A. extend energy conservation principles to atomic substances
 - B. explain the success of Balmer's formula for hydrogen line spectra
 - C. expand the understanding of Planck's theory of quantization of energy
 - D. predict accurately the spectra of atoms with two or more electrons in the outer shell
51. Relativistic theory implies that it is impossible to travel at the speed of light because
- A. of Heisenberg's uncertainty principle
 - B. friction with the ether becomes too great
 - C. the speed of light is different in different frames of reference
 - D. mass increases without limit as the speed of an object approaches the speed of light
52. In the Compton effect, a stream of photons, all of the same energy and momentum, strikes the scattering material. Some photons bounce off with reduced
- A. wavelength
 - B. velocity
 - C. energy
 - D. mass

53. A Bohr-model atom has an energy of -10.0 eV in its first energy level. An electron moves from the fourth to the second level. The momentum of the photon emitted is
- A. 1.00×10^{-27} kg•m/s
 - B. 2.00×10^{-27} kg•m/s
 - C. 6.60×10^{-27} kg•m/s
 - D. 7.50×10^{-26} kg•m/s
54. The wavelength of a proton travelling at 6.0×10^5 m/s is
- A. 6.9×10^{-21} m
 - B. 6.6×10^{-13} m
 - C. 1.2×10^{-9} m
 - D. 1.5×10^{12} m
55. What is a major difficulty in understanding quantum mechanics?
- A. It is highly geometric.
 - B. It does not improve on Newtonian mechanics.
 - C. It is almost entirely mathematical, and difficult to visualize.
 - D. It states that certain materials possess neither wave nor particle properties.
56. Heisenberg's uncertainty principle states that it is NOT possible to
- A. be certain about the mass of an atom
 - B. determine accurately the energy of a moving particle
 - C. be certain about the total number of subatomic particles
 - D. establish accurately both the position and the momentum of an electron at the same time

**YOU HAVE NOW COMPLETED THE MULTIPLE-CHOICE SECTION OF
THE EXAMINATION. PLEASE PROCEED TO THE NEXT PAGE AND
ANSWER THE WRITTEN-RESPONSE QUESTIONS IN PART B.**

PART B

INSTRUCTIONS

Please write your answers in the examination booklet as neatly as possible.

Marks will be awarded for pertinent explanations, calculations, formulas, and answers. Answers must be given to the appropriate number of significant digits.

NOTE: The perforated pages at the back of this booklet may be torn out and used for your rough work.

TOTAL MARKS: 14

START PART B IMMEDIATELY

1. Electromagnetic radiation with a wavelength of 7.05×10^{-7} m in air passes into water. The index of refraction of water is 1.33.

a. What is the wavelength of the electromagnetic radiation in water?

(1 mark)

b. What is the period of the electromagnetic radiation in air?

(2 marks)

c. What is the period of the electromagnetic radiation in water?

(1 mark)

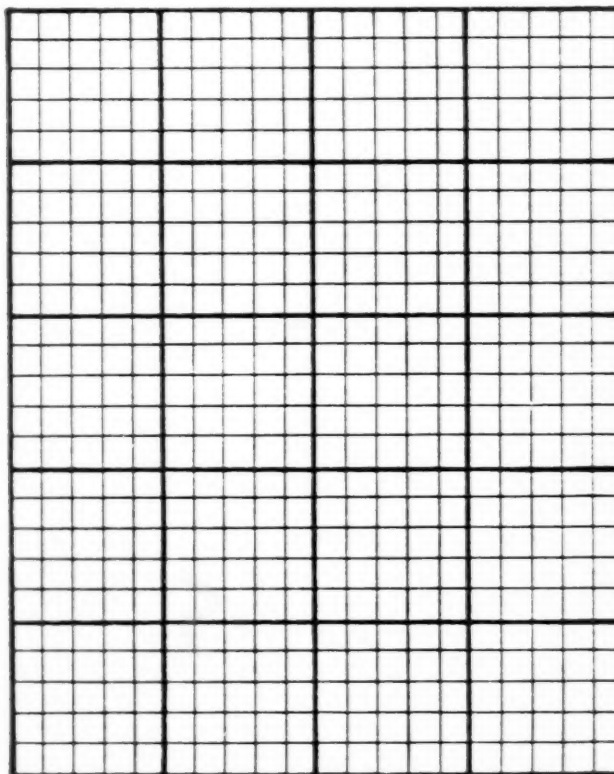
Use the following information to answer question 2.

A student using a current balance kept the currents constant, varied the length of the wire, and obtained the following data.

<u>Length of wire (cm)</u>	<u>Force (number of hooks required to restore balance)</u>
6	3
10	5
15	8
20	14
30	16
40	?

(2 marks)

2. a. Make a graph using the data above. Scale and label the axes appropriately, with the manipulated variable on the horizontal axis. Draw the best-fit line.



**FOR
DEPARTMENT
USE ONLY**

(2 marks)

b. Calculate the slope of the graph.

(1 mark)

c. What force (number of hooks) would be required to balance a loop 40 cm long?

**FOR
DEPARTMENT
USE ONLY**

3. An electron moving at a relativistic speed of 2.01×10^8 m/s enters a perpendicular magnetic field of strength 0.530 T.

(1 mark)

- a. Calculate the relativistic mass of the electron.

(2 marks)

- b. Calculate the radius of curvature of the orbit. (If you were unable to calculate an answer for part a, use the hypothetical value of 1.50×10^{-30} kg.)

(2 marks)

- c. Through what potential difference does the electron accelerate from rest in order to acquire a speed of 2.01×10^8 m/s?

**YOU HAVE NOW COMPLETED THE EXAMINATION. IF YOU HAVE TIME,
YOU MAY WISH TO GO BACK AND CHECK YOUR ANSWERS.**

FOR DEPARTMENT USE ONLY

M1

M2

M3

M4

FOR DEPARTMENT USE ONLY

PHYSICS 30

(LAST NAME)

NAME:

(FIRST NAME)

DATE OF BIRTH:

Y

M

D

SEX:

PERMANENT MAILING ADDRESS:

(Apt./Street/Ave./P.O. Box)

(Village/Town/City)

(Postal Code)

SCHOOL CODE:

SCHOOL:

SIGNATURE: